



BARRAGE DE PONT-AVET

Version n°2

CONSIGNES D'EXPLOITATION ET DE SURVEILLANCE DU BARRAGE DE PONT-AVET

Octobre 2019



**Eau du Pays de Saint-Malo
(SMPEPCE)**

Syndicat Mixte de Production d'Eau Potable de la Côte d'Emeraude

Secrétariat – Centre d'Affaires Le Cézembre
2, impasse de la Haute Futaie – CS 20712
35418 SAINT-MALO CEDEX
Tel : 02.99.16.07.11 // Courriel : secretariat@smpepce.fr

Version	Date	Objet	Auteur
1	Mars 2016	Consignes initiales – répartition des rôles Eau du Pays de Saint-Malo	CACG
2	Août 2019	Consignes transitoires avant les travaux de sécurisation	CACG
3	Septembre 2019	Consignes transitoires avant les travaux de sécurisation. Consignes complétées intégrant les consignes générales de la version de mars 2016	Eau du Pays de Saint-Malo
4	Octobre 2019	Intégration des remarques transmises par la DREAL le 04/10/2019 : coordonnées DREAL (service et astreinte) en P30 + actualisation référence réglementaire en P16	Eau du Pays de Saint-Malo

SOMMAIRE

1. Description sommaire de l'ouvrage.....	4
2. Cadre réglementaire.....	7
3. Dispositions relatives aux visites de surveillance.....	7
3.1. Types de visite.....	7
3.2. Participants.....	7
3.3. Fréquence et parcours	8
3.3.1. Visites de contrôle visuel	8
3.3.2. Les visites d'auscultation	9
3.4. Relevé d'observations	10
3.5. Essais sur les organes hydrauliques.....	10
4. Dispositions relatives à l'auscultation.....	11
4.1. Descriptif du dispositif d'auscultation.....	11
4.1.1. Description du dispositif d'auscultation.....	11
4.1.2. Mesures analysées dans le rapport d'auscultation et fréquence de ces mesures	11
4.1.3. Modalités de vérification et de maintenance du dispositif d'auscultation.....	11
4.2. Fréquence et nature des mesures.....	11
4.3. Recommandations de maintenance et d'entretien.....	12
4.4. Saisie et analyse des mesures.....	12
5. Dispositions relatives aux visites techniques approfondies.....	12
5.1. Fréquence.....	12
5.2. Participants.....	12
5.3. Détails de la visite	13
6. Dispositions relatives à la surveillance de l'ouvrage en crue.....	13
6.1. Contexte général.....	13
6.2. Moyens à disposition de l'exploitant pour maîtriser les crues	14
6.3. Règles de gestion.....	15
6.3.1. Hors période de crue	15
6.3.2. En période de crue	15
6.3.3. Etat de vigilance de l'exploitant.....	15
7. Modalités de déclenchement des visites suite à un séisme.....	18
8. Dispositions relatives à la surveillance de l'ouvrage en cas d'événement particulier	18
9. Etablissement des rapports de surveillance et d'auscultation.....	19
9.1. Périodicité et délais.....	19
9.2. Contenu des rapports d'exploitation et de surveillance.....	19
9.3. Contenu du rapport d'auscultation	20
9.4. Contenu du rapport de visite technique approfondie	20

1. Description sommaire de l'ouvrage

Le barrage de Pont-Avet est implanté sur le territoire des communes de Pleurtuit (35) et de Beaussais-sur-Mer (22) – Cf. figure 1.

Le barrage de Pont-Avet a été mis à disposition d'Eau du Pays de Saint-Malo le 1er octobre 2018 par la Ville de Dinard.

Suite à l'entretien et à une visite technique approfondie du barrage en date du 18 octobre 2018, une déclaration d'événement important pour la sécurité hydraulique du barrage (EISH) a été adressée à la Préfecture le 19 octobre (constatation, au centre du parement aval d'une résurgence - renard hydraulique - à débit soutenu -évalué à 0,2 l/sec – accompagnée d'un déficit de matière sur le pourtour de la résurgence ; la migration des fines engendrant une zone de faiblesse pouvant conduire, à terme, à l'ouverture d'une brèche dans le remblai).

Un Arrêté Inter-Préfectoral explicitant les prescriptions spécifiques en application de l'article L.211-5 du Code de l'environnement relatives aux dispositions à prendre en urgence sur le barrage de Pont-Avet a été pris le 23 octobre 2018 et Eau du Pays de Saint-Malo a procédé à l'abaissement en urgence du barrage du 9 novembre au 17 décembre 2018.

Depuis la dépose des batardeaux du déversoir amont en fin d'année 2018, la configuration du barrage est la suivante :

- ⇒ Déversoir amont : Cote de 10,30 mNGF : 5 seuils de 4,75 m de longueur (longueur totale de 23,75 m) ;
- ⇒ Déversoir aval : Cote de 10,88 mNGF : 1 seuil de 25,3 m de longueur.

La cote de la crête de l'ouvrage varie entre 11,80 mNGF et 11,53 mNGF. Pour les calculs de revanche disponible, c'est la cote de 11,53 mNGF qui est considérée.

Le présent document renseigne des consignes provisoires d'exploitation et de surveillance du barrage de Pont Avet en phase transitoire de mise en sécurité de la digue avant la réalisation des travaux de sécurisation (conformément à l'arrêté des préfetures d'Ille et Vilaine et des Côtes d'Armor du 7 mai 2019).

Pendant les travaux de réhabilitation du barrage, des consignes spécifiques seront établies par le bureau d'études en charge de la maîtrise d'œuvre des travaux.

Une fois les travaux terminés, les présentes consignes seront amendées de façon à refléter la nouvelle configuration du barrage.

Les caractéristiques principales du barrage sont consignées dans le tableau 1.

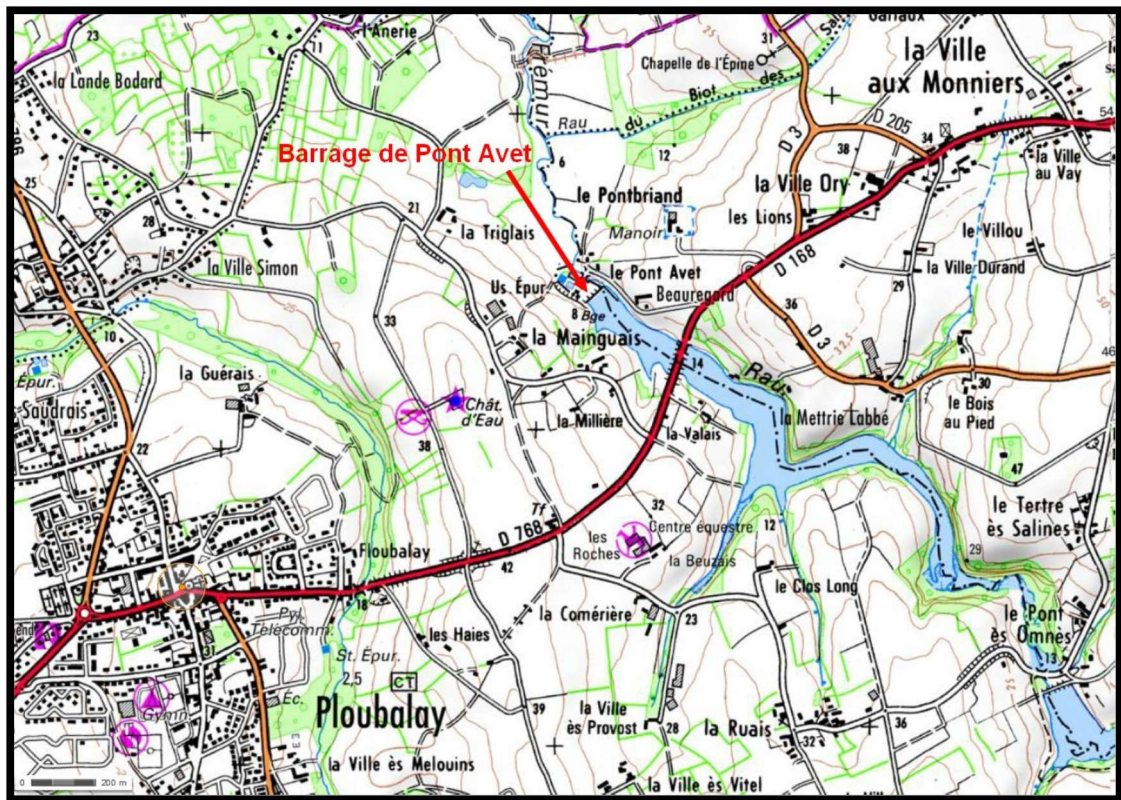


Figure 1 – Localisation du barrage de Pont-Avet

Tableau 1 – Caractéristiques principales du barrage de Pont-Avet

Données hydrologiques	
Superficie du bassin versant	55,2 km ²
Débit de pointe de la crue décennale	11 m ³ /s (1)
Débit de pointe de la crue centennale	31 m ³ /s (1)
Débit de pointe de la crue millénaire	51 m ³ /s (1)
Caractéristiques générales de la retenue	
Cote en pied amont du barrage	Inc.
Cote du plan d'eau normal	10,30 mNGF
Cote du plan d'eau exceptionnel (Q1000)	11,27 mNGF (2)
Surface du plan d'eau pour la cote normale	14,2 ha
Surface du plan d'eau pour la cote exceptionnelle	14,2 ha
Volume du plan d'eau normal	266 000 m ³
Pourtours de la retenue	Boisée
Caractéristiques générales des ouvrages	
Type	Remblai à masque en béton
Cote de la crête	11,53 mNGF
Cote en pied aval du barrage	4,78 mNGF
Revanche sur PEN	0,65 m
Hauteur au-dessus du terrain naturel	11,80 – 4,78 = 7,11 m
Longueur en crête	75 m
Largeur en crête	1,45 m
Fruit du parement amont	1,7
Fruit du parement aval	2,5
Cote de la risberne amont	Inc.
Largeur de la risberne amont	Inc.
Volume total de remblai	Inc.
H ² V _{0,5}	$7,11^{2*0.366^{0.5}} = 30,58$
Classe de l'ouvrage	C
Type d'évacuateur de crues	Déversoir latéral en béton
Longueur développée du seuil	49,05 m
Cote du seuil	10,33 et 10,88 mNGF
Dispositif de vidange	3 canalisations Ø700 mm non fonctionnelles Un siphon Ø300 mm
Débit maximum de vidange rapide	300 L/s
Dates	
Construction	Inc.
Classement au titre du décret du 11/12/2007	Classe C par arrêté préfectoral du 21 septembre 2015

(1) Hypothèses hautes à confirmer par un bureau d'étude agréé dans les semaines à venir

(2) A confirmer par un bureau d'étude agréé dans les semaines à venir

2. Cadre réglementaire

Selon le décret 2015-526 du 12 mai 2015 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques, le barrage de Pont-Avet est un ouvrage de classe C ($H = 7,11$ m et $V=0,366$ millions de m^3) et, à ce titre, des consignes écrites dans lesquelles sont fixées les instructions de surveillance du barrage en toutes circonstances ainsi que celles concernant son exploitation en période de crue doivent être fournies.

L'article R214-122 du code de l'environnement fixe les prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques et notamment le contenu du document décrivant l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation du barrage, son entretien et sa surveillance en toutes circonstances, notamment :

- ⇒ les vérifications périodiques ;
- ⇒ les visites techniques approfondies ;
- ⇒ le dispositif d'auscultation ;
- ⇒ les moyens d'information et d'alerte de la survenance de crues, de tempêtes conformes aux prescriptions fixées par l'arrêté préfectoral autorisant l'ouvrage et, le cas échéant, les arrêtés complémentaires.

Le présent document établit les consignes de surveillance du barrage de Pont-Avet et reprend l'ensemble des éléments exigés à l'article R214-122.

3. Dispositions relatives aux visites de surveillance

3.1. Types de visite

Sont incluses dans les visites de surveillance :

- ⇒ les visites normales réglementaires,
- ⇒ les visites consécutives à une crue (cf. § 6),
- ⇒ les visites consécutives à un événement particulier hors crue (cf. § 7) : c'est le cas notamment d'événements tels que séisme, vidange de la retenue, etc.....

Toutes ces visites sont consignées dans le registre de l'ouvrage.

L'entretien de la végétation sur le barrage et ses abords doit être assuré de telle sorte que l'examen visuel puisse être réalisé dans les meilleures conditions (principalement le parement aval et le pied aval du barrage mais également le déversoir et le génie-civil).

3.2. Participants

Les visites sont réalisées par l'exploitant du barrage.

3.3. Fréquence et parcours

3.3.1. Visites de contrôle visuel

La fréquence des visites de contrôle visuel est définie comme suit :

⇒ situation courante : **1 visite par semaine.**

Le parcours de visite sera le même quelle que soit la raison de la visite de surveillance et est défini par les points de contrôles suivants (voir plan en annexe 1) :

Tableau 2 – contenu des visites

Localisation	Action menée
Crête du barrage-parement amont	Inspection de la crête (déformations, fissures,...) Contrôle visuel de l'étanchéité du parement amont Mesure du niveau de la retenue (et éventuellement hauteur déversée sur le déversoir) Présence d'un vortex à proximité du parement amont ?
Évacuateur latéral bétonné	Contrôle visuel du seuil et de l'entonnement. Contrôle visuel de l'ensemble du coursier.
Pied de barrage-parement aval	Contrôle visuel du parement aval et du pied du barrage. Mesures des débits de fuite le cas échéant
Chenal de restitution	Contrôle visuel du bassin de dissipation et du coursier.
Ouvrage de prise et de vidange	Contrôle visuel de l'état des vannes
Siphons	Fonctionnement des siphons de débit réservé, d'abaissement du niveau et du dispositif de montaison des anguilles

En cas d'anomalies constatées, elles sont transcrites dans le registre du barrage, et l'Exploitant informe le plus rapidement possible le bureau d'études spécialisées en charge du contrôle afin de déterminer, avec ses conseils et en concertation avec le Maître d'Ouvrage, les suites à donner à ces anomalies.



Figure 2 – Localisation de la référence topographique des mesures de niveau

Le tableau ci-dessous consigne quelques valeurs de référence :

Tableau 3 – Cotes de référence du barrage de Pont-Avet

	Cote (m NGF)	Creux (m)
Référence, suivi plan d'eau (Voile adjacent digue)	11,79	0,00
Crête digue	11,53	0,26
Cote de surverse du déversoir amont (5 seuils de 4,75 ml)	10,30	1,49
Cote de surverse du déversoir aval (1 seuil de 25,3 ml)	10,88	0,91
Arrêt de la fuite (renard hydraulique)	10,50	1,29
Niveau bas, période transitoire (gestion piscicole _1)	9,00	2,79
Niveau haut, période transitoire (gestion piscicole _2)	9,50	2,29

3.3.2. Les visites d'auscultation

Les visites d'auscultation (cf. chapitre suivant) sont réalisées par le même « opérateur » au même rythme que les visites de contrôle visuel (toutes les semaines) ; des mesures supplémentaires doivent être réalisées suite à des événements particuliers (crues, séismes). Les résultats de ces mesures sont consignés dans le registre du barrage.

Tableau 4 – Contenu des opérations de maintenance, y compris le contrôle de la végétation

Type de maintenance	Type de matériel	Opération réalisée	Fréquence
Maintenance systématique	Électromécanique	Contrôle des installations électriques	Annuelle
	Mécanique	Graissage vantellerie et contrôle étanchéité Essai d'ouverture et de fermeture complète de toutes les vannes Contrôle hydraulique	Annuelle 2 fois par an
	Barrage	Fauchage du parement aval Fauchage des abords notamment les parties adjacentes à l'évacuateur	4 fois par an
	Barrage – accès	Nettoyage chemin d'accès	4 fois par an
	Organes noyés	Inspection subaquatique Vérifications des organes noyés	10 ans
Maintenance conditionnelle	Électromécanique	Remplacement matériel	Obsolescence du matériel
	Mécanique	Remplacement vantellerie	Usure
	Génie-Civil	Joints coursier Curage fossés Gardes corps	Dégradation Eau stagnante Corrosion
Maintenance curative	Barrage – accès	Dispositif auscultation (drains, piézométrie)	Vandalisme Aléa climatique

3.4. Relevé d'observations

A l'issue de chaque visite, un relevé d'observations est réalisé sur le registre du barrage.

Le compte rendu de ces visites dans le registre du barrage comporte au minimum les informations suivantes :

- ⇒ Date de la visite ;
- ⇒ Nom de l'opérateur ;
- ⇒ Cote du plan d'eau ;
- ⇒ État de la crête (RAS si aucune anomalie particulière n'a été observée) ;
- ⇒ État du parement amont (RAS si aucune anomalie particulière n'a été observée) ;
- ⇒ État du parement aval (RAS si aucune anomalie particulière n'a été observée) ;
- ⇒ État de la vantellerie (RAS si aucune anomalie particulière n'a été observée) ;
- ⇒ État de l'évacuateur (RAS si aucune anomalie particulière n'a été observée) ;
- ⇒ Etat des siphons (RAS si aucune anomalie particulière n'a été observée).

La surveillance fait l'objet d'une analyse et d'un rapport de surveillance transmis au service de contrôle et au Préfet **tous les 5 ans**. Le contenu du rapport de surveillance prévu à l'article R214-122 du Code de l'Environnement est détaillé au §9.2.

En cas de relevé d'anomalie ayant un impact sur la sécurité de l'ouvrage, le relevé d'observation est complété par :

- ⇒ **une communication au maître d'ouvrage et à l'ingénieur conseil,**
- ⇒ **si jugé nécessaire après ce premier niveau d'analyse, le maître d'ouvrage alerte le service de contrôle.**

3.5. Essais sur les organes hydrauliques

L'essai sur les trois vannes de vidange sera mené **avec une périodicité mensuelle** lorsque celles-ci seront à nouveau fonctionnelles (Cf. annexe 3).

Toute observation particulière est mentionnée dans le registre du barrage.

4. Dispositions relatives à l'auscultation

4.1. Descriptif du dispositif d'auscultation

Depuis sa mise en eau, le barrage n'a fait l'objet que d'un suivi visuel (ni mesure de débit de drainage, ni mesure piézométrique,...). Eau du Pays de Saint-Malo a implanté 4 piézomètres en 2017 (Cf. Annexe 2).

4.1.1. Description du dispositif d'auscultation

Compte tenu des dimensions du barrage et de son état, le dispositif d'auscultation sera limité à la mesure des débits des résurgences, de la cote de la retenue et de la piézométrie.

Par ailleurs, le suivi de l'évolution des suintements observés sur le parement aval du génie civil (vannes de vidange, déversoir) sera assuré.

L'ensemble des mesures se fera de façon hebdomadaire.

4.1.2. Mesures analysées dans le rapport d'auscultation et fréquence de ces mesures

Toutes les mesures des dispositifs cités précédemment sont analysées dans les rapports d'auscultation.

- ⇒ Cote du plan d'eau : cette mesure est réalisée à chaque visite ;
- ⇒ Résurgence aval : cette mesure éventuelle est réalisée à chaque visite ;
- ⇒ Piézométrie : à partir de quatre piézomètres implantés en crête de digue et sur le parement aval, les mesures des niveaux d'eau permettront le suivi hydrodynamique du remblai et de sa fondation. Les piézomètres sont relevés à chaque visite.

4.1.3. Modalités de vérification et de maintenance du dispositif d'auscultation

Les débits de la résurgence est mesuré soit grâce à un seuil en "V", soit par empotement, donc sans appareillage spécifique nécessitant un contrôle périodique.

La piézométrie est mesurée grâce à une sonde piézométrique dont il conviendra de s'assurer du bon fonctionnement.

La cote du plan d'eau est mesurée à partir de la coursive en rive droite (Cf. figure 2) par mesure manuelle (creux par rapport au radier du cheminement).

4.2. Fréquence et nature des mesures

Les mesures sont effectuées à chaque visite de surveillance.

4.3. Recommandations de maintenance et d'entretien

Lors de la prise des mesures l'exploitant devra vérifier le bon état des appareils d'auscultation et notamment que les piézomètres ne sont pas bouchés ou obstrués. Les défauts sur les appareils d'auscultation sont consignés dans les observations faites sur le registre du barrage.

4.4. Saisie et analyse des mesures

L'exploitant vérifiera la concordance de ses mesures par rapport aux mesures précédentes à la fin de la tournée pour déceler toute erreur de saisie et pour vérifier si un défaut de comportement est observé. Il comparera, le cas échéant, ses relevés aux mesures télégérées afin de constater d'éventuelles dérives de mesures. Il visualisera les mesures télétransmises afin de détecter toute anomalie.

Les fichiers .xls de suivi d'auscultation sont délivrés tous les mois au bureau d'études en charge de l'auscultation et au maître d'ouvrage (envoi par mail). Un archivage papier des relevés sera effectué dans le dossier du barrage (classeur) par le maître d'ouvrage.

Les mesures font l'objet d'une analyse par le bureau d'étude et d'un rapport d'auscultation transmis au service de contrôle à une **fréquence de 5 ans** (Voir chapitre 9 pour le plan et le contenu du rapport d'auscultation).

5. Dispositions relatives aux visites techniques approfondies

5.1. Fréquence

Les visites techniques approfondies sont réalisées par le personnel du bureau d'études spécialisées en charge du suivi technique du barrage.

Le compte rendu de la visite décrit les observations réalisées sur chaque partie de l'ouvrage et de ses abords ; en cas de désordres observés, des recommandations sont formulées, avec notamment leurs conséquences sur le suivi de l'ouvrage, et éventuellement sur la nécessité de réaliser des diagnostics particuliers.

Conformément au classement de l'ouvrage (classe C), ces visites sont réalisées à minima tous les cinq ans.

La visite technique approfondie est faite de préférence à retenue haute.

5.2. Participants

Le personnel suivant est tenu de participer à la visite technique approfondie :

⇒ L'exploitant : opérateur(s) en charge de la surveillance, de l'exploitation et des mesures d'auscultation ;

- ⇒ Maître d'Ouvrage ;
- ⇒ son bureau d'études technique devant apporter les compétences en matière d'hydraulique, électromécanique, géotechnique et génie civil.

5.3. Détails de la visite

Sur la base du même parcours que lors des visites de surveillance, la visite technique approfondie se déroulera comme suit :

- ⇒ préalablement à la visite, l'entretien des abords aura été réalisé ;
- ⇒ examen approfondi de l'état des ouvrages (ensemble des parties hors d'eau, abords de l'ouvrage, ...) ;
- ⇒ examen de l'état du système d'auscultation ;
- ⇒ vérification préalable du cours d'eau aval avant essai des vannes ;
- ⇒ essai des vannes de gardes et des batardeaux conformément à la procédure présentée en annexe 3.

Un compte-rendu détaillé (avec illustrations photographiques) est réalisé par le bureau d'études spécialisé après chaque visite technique approfondie (Cf §9.4).

Il précise les recommandations d'exploitation, d'entretien, d'auscultation, de diagnostic ou de confortement suite aux constatations faites et/ou suite aux éventuels désordres observés. (voir chapitre 9.4 pour le contenu du rapport de visite technique approfondie).

6. Dispositions relatives à la surveillance de l'ouvrage en crue

6.1. Contexte général

Le barrage est un ouvrage sensible qui peut dans certaines circonstances représenter un risque vis-à-vis des personnes et des biens ; en effet la rupture hypothétique du barrage peut provoquer une « vague » qui pourrait provoquer des dégâts à l'aval dans la vallée.

Le Maître d'Ouvrage est responsable de son ouvrage, et il doit mettre en œuvre tous les moyens pratiques raisonnables pour réduire le risque ; entres autres, il doit s'assurer du bon état de l'ouvrage et du bon fonctionnement des organes de sécurité (évacuateur de crues et dispositif de vidange), notamment dans les périodes les plus critiques, c'est-à-dire en période de crues.

La fonction principale du barrage est le stockage de l'eau en période hivernale, et son utilisation potentielle en été voire automne.

Le barrage peut également jouer un rôle dans l'écrêtage des crues, mais avec un impact modeste, et uniquement limité au ruisseau Le Frémur.

Compte tenu de la pathologie de la digue, il convient d'assurer une phase transitoire d'exploitation de la retenue permettant de minimiser les risques de réactivation du renard hydraulique présent au centre du barrage.

Etant donné que les ouvrages de vidange ne sont pas opérationnels, un système de siphon ($\varnothing 300$ mm) a été mis en place en pied de barrage afin de maintenir la cote d'exploitation transitoire comprise entre 9,00 et 9,50 mNGF. Par ailleurs, les batardeaux présents sur le déversoir amont (qui avaient une cote de surverse de 10,80 mNGF) ont été enlevés. Dorénavant, 5 seuils (4.75ml de longueur unitaire, soit une longueur totale de 23.75 ml) déversent à la cote 10,30 m NGF, et 1 seuil secondaire de 25.3ml déverse à la cote 10,88 m NGF.

Dans la configuration actuelle du barrage, le niveau du plan d'eau atteindrait (valeurs extrapolées de l'étude hydrologique effectuée sur le barrage de Bois Joli) :

- ⇒ 10,71 mNGF pour une crue décennale ;
- ⇒ 11,06 mNGF pour une crue centennale

Etant donné les apports et la géométrie de l'ouvrage, il apparaît difficile de laminier les crues décennales et centennales à partir des cotes d'exploitation transitoires 9,0 et 9,5 m NGF. Il convient donc de prendre des dispositions de surveillance accrues lors des épisodes de montée du niveau d'eau dans la retenue.

6.2. Moyens à disposition de l'exploitant pour maîtriser les crues

Aucun dispositif particulier n'est mis en œuvre pour la maîtrise des crues qui ne fait pas partie des fonctions du barrage.

L'exploitant, de par son activité de gestion du barrage du Bois joli situé à 1.5 km en amont de pont Avet, dispose en permanence des prévisions météorologiques indispensables pour anticiper le remplissage / vidange de sa retenue.

Le niveau d'eau dans la retenue de Pont-Avet est connu uniquement in situ (absence de télétransmission de la cote du plan d'eau) via la mesure en creux. En revanche, le niveau de la retenue du barrage de Bois-Joli est mesuré en continu et cette mesure est rapatriée sur la supervision de l'exploitant.

Ouvrages de vidange :

Etant donné que les ouvrages de vidange ne sont pas opérationnels, un système de siphon ($\varnothing 290$ mm) a été mis en place en pied de barrage.

En fonction du niveau de la retenue, la débitance théorique du siphon est la suivante :

Tableau 5 – Débitance théorique du siphon en fonction de la cote du plan d'eau

Cote (m NGF)	Creux (m)	Débit (en L/s)
10,5	1,2	315
10,0	1,7	300
9,5	2,2	280
9,0	2,7	265
8,5	3,2	245

6.3. Règles de gestion

6.3.1. Hors période de crue

Hors période de surverse, l'exploitant gère le débit des siphons Ø100 mm et Ø300 mm de façon à garantir :

- ⇒ Le débit réservé ;
- ⇒ Un niveau de la retenue compris entre les cotes 9,0 et 9,5 mNGF.

6.3.2. En période de crue

A l'annonce d'un épisode pluvieux, qui peut être anticipé de façon précise 3 jours avant, l'agent de permanence de l'Exploitant évalue l'importance de la lame d'eau et prévient le cadre d'astreinte qui décide, en concertation, du débit à évacuer via le siphon.

Il apparaît deux cas de figure correspondant à des états de vigilance distincts, la retenue du Bois Joli située en amont de la retenue du Pont Avet pouvant en fonction de son taux de remplissage, tamponner la crue entrante.

Par ailleurs, le dépassement de la cote 10,5 m NGF, amorçant le débit de fuite du renard hydraulique nécessite une vigilance accrue.

6.3.3. Etat de vigilance de l'exploitant

Les différents états de vigilance (Cf. tableau 6) sont principalement définis par rapport aux crues qui peuvent mettre l'ouvrage en danger ; ils peuvent également résulter de constatations de faits anormaux concernant la tenue du barrage.

En fonction de la cote du plan d'eau amont et des conditions météorologiques, on peut définir 4 niveaux de vigilance.

Niveau 1 : vigilance, lorsque qu'une prévision de cumul pluviométrique supérieur à 40 mm sur 24 heures apparaît et que :

- ⇒ Soit le barrage de Bois-Joli n'est pas en surverse ;
- ⇒ Soit que le niveau de la retenue de Pont-Avet est inférieur à 9,5 mNGF ;

Niveau 2 : **vigilance renforcée**, correspondant soit :

- ⇒ à un niveau de la retenue de Pont-Avet supérieur à 9,5 mNGF et une prévision de cumul pluviométrique supérieur à 40 mm sur 24 heures ;
- ⇒ à un niveau de la retenue de Pont-Avet supérieur à 10,50 mNGF, cote de réactivation de la fuite dans le corps de la digue ;

Pour une cote de 10,50 mNGF, la capacité d'évacuation du déversoir est proche de 3,8 m³/s. Pour une cote de 10,70 mNGF, la capacité d'évacuation du déversoir est proche de 10,65 m³/soit approximativement le débit décennal non laminé par le barrage de Bois-Joli et ceux de Pont-es-Omnès et Pont-Avet.

Dans ces conditions,

- ⇒ L'exploitant assure une surveillance journalière et informe le maître d'ouvrage ;
- ⇒ Les services des Préfectures D'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor sont informés ;

Niveau 3 : état de préoccupation sérieuse, correspondant à un niveau de la retenue de Pont-Avet supérieur à 10,50 mNGF et une prévision de cumul pluviométrique supérieur à 25 mm sur 24 heures.

Dans ces conditions,

- ⇒ L'exploitant assure une surveillance visuelle permanente ;
- ⇒ Les services des Préfectures D'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor sont informés en continu ;
- ⇒ Le propriétaire du moulin de Richegoude est informé de la situation ;

Niveau 4 : péril imminent, correspondant à une cote du plan d'eau du barrage de Pont-Avet supérieur à 10,70 mNGF (cote relevée en octobre 2018 lors de la constatation de la fuite).

Cet état qui correspond à une situation critique pour l'ouvrage, peut également être décrété en cas de constatation de faits anormaux concernant la tenue de l'ouvrage et notamment en cas de résultats anormaux fournis par le dispositif d'auscultation ; il peut également résulter de situations particulières prévues l'article L.1111-2 du code de la défense.

Dans ces conditions :

- ⇒ un contact permanent est établi avec la Préfecture ;
- ⇒ les mairies des communes de Pleurtuit et de Beaussais-sur-Mer sont informées de la situation ;
- ⇒ le moulin de Richegoude est évacué.

Dans la pratique, l'exploitant ne dispose pas de mesures de la cote du plan d'eau en permanence, et il est donc peu réaliste d'utiliser des niveaux de plan d'eau pour déclencher des visites sur le site, préalables aux alertes. On peut, en revanche, les remplacer par des données pluviométriques, plus facilement disponibles par ces intervenants.

La réalisation d'un rapport sur le déroulement de la crue, et sa gestion par le personnel de l'exploitant est obligatoire lorsque le niveau de 10,50 mNGF est dépassé. Ce rapport devra être transmis au service de contrôle (DREAL Bretagne) par le maître d'ouvrage.

Modalités de transmission des informations :

Compte tenu du volume de la retenue (366 000 m³), le barrage de Pont-Avet n'est pas soumis à la mise en place d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI).

Les modalités de transmissions des informations en cas de crues sont récapitulées ci-après, car elles sont identiques à celles correspondant à tout autre événement exceptionnel.

Tableau 6 – Conditions de définition des états de vigilance de l'Exploitant

Barrage de Bois-Joli en surverse			Barrage de Bois-Joli : absence surverse	
Niveau de la retenue de Pont-Avet	Configuration	Action de vigilance	Configuration	Action de vigilance
<9,5		Surveillance hebdomadaire	Prévision de pluie > 40 mm sur 24 h	Vigilance : suivi de l'évolution du niveau de la retenue de Bois-Joli.
	Prévision de pluie > 40 mm sur 24 h	Surveillance journalière		Surveillance journalière de Pont-Avet
> 9,5		Siphon en service – surveillance hebdomadaire		
	Prévision de pluie > 40 mm sur 24 h	Surveillance journalière		
> 10,50		Surveillance journalière		
	Prévision de pluie > 25 mm sur 24 h	Surveillance permanente		
> 10,70		Evacuation Richegoude Information mairies		

En vert : état de vigilance / en orange : état de vigilance renforcé / en rouge : état de préoccupation sérieuse / en noir : état de péril imminent

7. Modalités de déclenchement des visites suite à un séisme

Dans le cas d'un séisme ressenti par la population, dans un rayon de moins de 50 km du site du barrage, l'exploitant effectue une visite courante d'observation visuelle dans les 24 heures et sollicite l'avis d'un bureau d'étude compétent qui pourra décider d'effectuer une auscultation complète de l'ouvrage.

8. Dispositions relatives à la surveillance de l'ouvrage en cas d'événement particulier

En cas d'événements particuliers (y compris les crues exceptionnelles, dès que le niveau de 10,50 mNGF est atteint), d'anomalies de comportement ou de fonctionnement mis en évidence par l'Exploitant, le maître d'ouvrage ou l'exploitant avertit le plus rapidement possible la Préfecture et le service de contrôle (DREAL Bretagne).

Le propriétaire/l'exploitant peut également interroger, pour avis, le bureau d'études spécialisées en charge du suivi et de l'auscultation, mais c'est lui qui reste responsable de l'information des autorités.

Il doit également informer directement la préfecture, et le service de protection des crues s'il estime que la sécurité du barrage est en jeu, et qu'il n'est pas possible d'attendre un avis extérieur (niveau 3 de vigilance - événement relativement improbable).

Si l'anomalie est grave et dangereuse pour la sécurité du barrage, il est possible de déclencher directement un niveau de vigilance en rapport avec la dangerosité de l'anomalie. Ainsi les niveaux 1, « état de vigilance », 2 « état de vigilance renforcée », voire 3 « état de préoccupation sérieuse », ou 4 « état de péril imminent » définis dans les consignes écrites, peuvent être déclenchés avec toutes les conséquences opérationnelles correspondantes.

De plus, le maître d'ouvrage avec l'appui d'un bureau d'études compétent évalue si la situation est de nature à compromettre la sûreté hydraulique. Dans ce cas, il rédige une déclaration d'événement important pour la sûreté hydraulique (EISH). La déclaration est à transmettre au préfet dans un délai fonction de la gravité de l'évènement :

- ⇒ Immédiatement pour les EISH de couleur rouge (ayant entraîné des décès ou des blessures graves aux personnes ou des dégâts majeurs aux biens ou aux ouvrages hydrauliques) ;
- ⇒ Dans les meilleurs délais, sans dépasser une semaine, pour les EISH de couleur orange (mise en danger des personnes sans blessure grave ou dégâts importants aux biens ou aux ouvrages hydrauliques) ;
- ⇒ Dans un délai d'un mois pour les EISH de couleur jaune (événements hydrauliques mettant en difficulté des personnes ou provoquant des dégâts de faible importance à l'extérieur de l'installation, non-conformité par rapport à un dispositif réglementaire (consignes, débits, etc...) sans mise en danger des personnes, défauts de comportement de l'ouvrage ou de ses organes de sûreté imposant une modification de

la cote ou des conditions d'exploitation en dehors du référentiel réglementaire d'exploitation de l'ouvrage sans mise en danger des personnes) ;

Pour plus de détails, consulter l'arrêté du 21 mai 2010 définissant l'échelle de gravité des événements ou évolutions concernant un barrage.

Le Logigramme détaillant le rôle de chaque intervenant est présenté en Annexe 5.

9. Etablissement des rapports de surveillance et d'auscultation

9.1. Périodicité et délais

L'article R214-126 du Code de l'Environnement stipule que dans le cas de barrage de classe C, les rapports d'exploitation et d'auscultation doivent être fournis au Préfet **au moins une fois tous les cinq ans**.

Le décret 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydraulique prévoit que dans le cas de barrage de classe C le rapport de visite technique approfondie (VTA) doit être fourni au Préfet **tous les cinq ans**.

9.2. Contenu des rapports d'exploitation et de surveillance

Les rapports d'exploitation et de surveillance rendent compte des observations réalisées pendant les visites d'observations, les visites d'auscultation, les visites de maintenance, et pendant les visites techniques approfondies. Ils constituent une synthèse des observations renseignées dans le registre du barrage.

Ils comprennent :

- ⇒ les comptes rendus des visites de surveillance réalisés par l'exploitation,
- ⇒ la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage au cours de la période,
- ⇒ les événements renseignés au registre du barrage au cours de la période,
- ⇒ les incidents constatés et les incidents d'exploitation,
- ⇒ le comportement de l'ouvrage,
- ⇒ les événements particuliers survenus et les dispositions prises pendant et après l'événement,
- ⇒ les essais des organes hydrauliques et les conclusions de ces essais,
- ⇒ les travaux ayant pu être réalisés par le propriétaire, l'exploitant ou une entreprise extérieure.

Le rapport d'exploitation est établi chaque année par l'exploitant et transmis au maître d'ouvrage.

Le rapport de surveillance est établi tous les 5 ans par l'exploitant et transmis au maître d'ouvrage. Ce dernier, le transmet, après validation au Préfet.

9.3. Contenu du rapport d'auscultation

Une année sur cinq, compte tenu du classement du barrage (classe C), un rapport d'auscultation est rédigé par un bureau d'études spécialisé : il constitue une analyse détaillée des mesures d'auscultation.

Cette analyse vise à comparer les mesures actuelles avec celles mesurées antérieurement, sur la plus longue période possible, afin de mettre en évidence d'éventuelles évolutions de comportement.

À l'issue de ces analyses, un diagnostic du comportement de l'ouvrage est réalisé et des recommandations sont éventuellement formulées pour modifier le dispositif d'auscultation et/ou les conditions de surveillance.

Les rapports d'auscultation sont transmis au préfet.

Plan type du rapport d'auscultation :

Introduction

- ⇒ Objet du rapport
- ⇒ Présentation générale de l'ouvrage

Analyse d'auscultation

- ⇒ Cote de retenue
- ⇒ Piézométrie sous le barrage
- ⇒ Drainage et piézométrie extérieure

Recommandations

- ⇒ Dispositif d'auscultation
- ⇒ Surveillance de l'ouvrage

9.4. Contenu du rapport de visite technique approfondie

Un compte-rendu détaillé (avec illustrations photographiques) est réalisé par le bureau d'études spécialisé après chaque visite technique approfondie et est transmis au service de contrôle par le maître d'ouvrage selon les prescriptions réglementaires.

Il précise les recommandations d'exploitation, d'entretien, d'auscultation, de diagnostic ou de confortement suite aux constatations faites et/ou suite aux éventuels désordres observés. Plus précisément, il comprend :

- ⇒ Une synthèse de l'état du barrage : évacuateur de crue, parements amont et aval, abords, dispositif d'auscultation,
- ⇒ Une synthèse de l'état des organes hydrauliques et un compte-rendu du test de fonctionnement des vannes ;
- ⇒ Une synthèse de l'état des ouvrages annexes : échelle à poissons, murs et bajoyers en aval.

En dernier lieu, le bureau d'études s'attachera à recommander un programme d'actions circonstanciées, chiffrées et hiérarchisées au maître d'ouvrage.

Dans sa transmission du rapport de VTA au service de contrôle, le maître d'ouvrage indique les suites qu'il compte donner aux recommandations du bureau d'études et le calendrier prévisionnel.

ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN DU BARRAGE ET DES VISITES

ANNEXE 2 : DISPOSITIF d'AUSCULTATION

ANNEXE 3 : PROCEDURE DE TEST DES VANNES

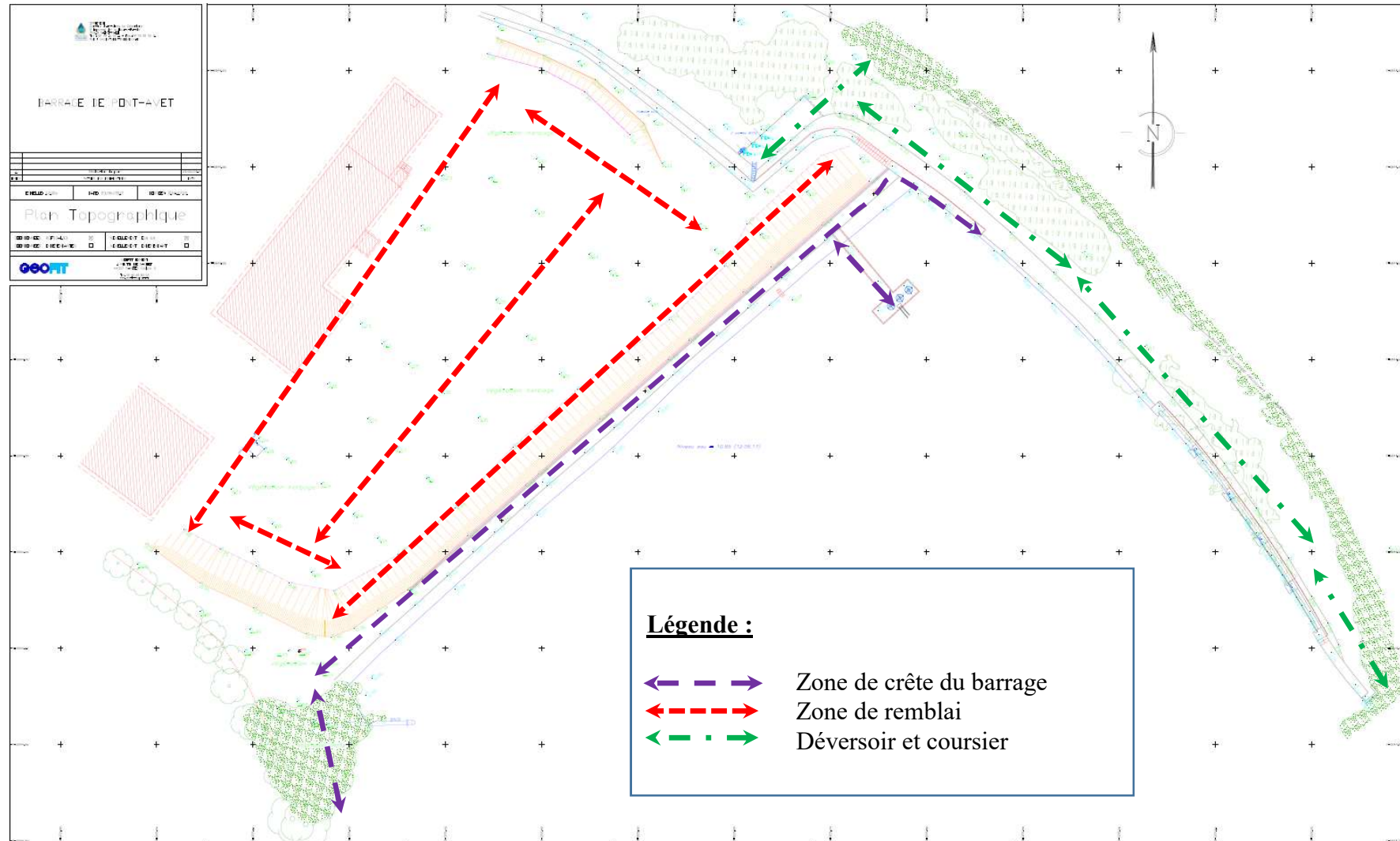
ANNEXE 4 : LISTE DES PERSONNES COMPETENTES

ANNEXE 5 : LOGIGRAMME DE L'ORGANISATION DE LA SURVEILLANCE

ANNEXE 1

PLAN DU BARRAGE ET DES VISITES

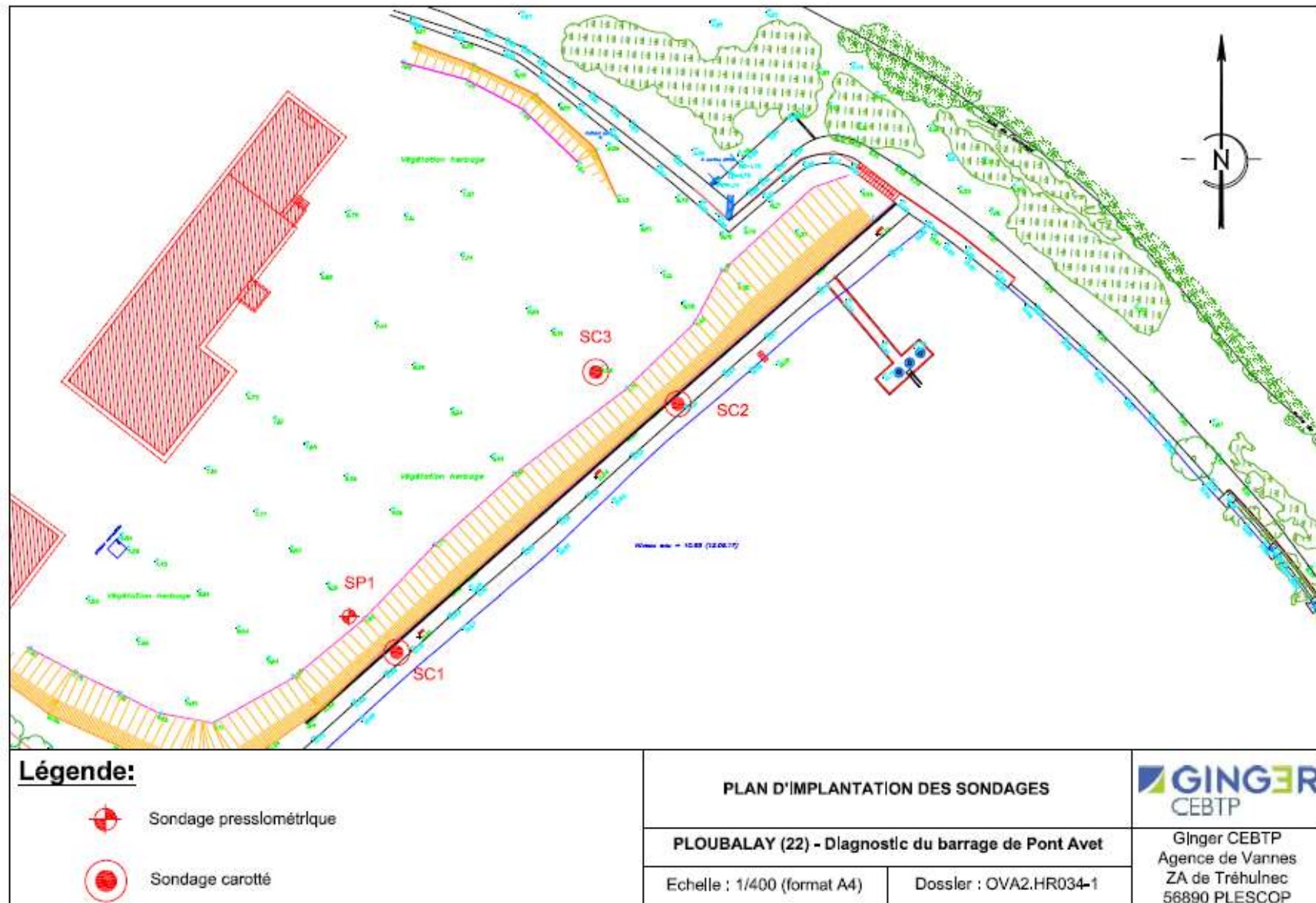
Plan des visites

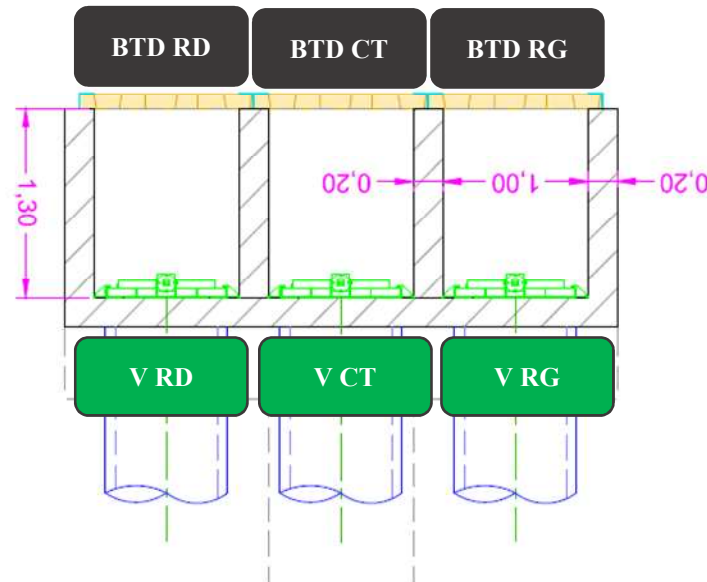


ANNEXE 2

DISPOSITIF D'AUSCULTATION

IMPLANTATION DES 4 PIEZOMETRES



ANNEXE 3
PROCEDURE DE TEST DES VANNES
PLAN DES ORGANES :

ESSAIS ET FREQUENCE :

En condition d'exploitation normale, les vannes de garde [V] sont maintenues fermées et les batardeaux ouverts [BTD].

Il est recommandé de procéder à un essai d'ouverture des vannes de garde à fréquence mensuelle. L'ouverture des vannes lors de ces essais mensuels est partielle.

En complément de cet essai, il est nécessaire de contrôler le bon fonctionnement de l'ensemble des organes de sécurité à une fréquence bi-annuelle. Lors de ces essais, les vannes de garde sont cette fois ouvertes complètement (l'une après l'autre), après fermeture des batardeaux amont.

Les étapes de la procédure d'essais complets sont indiquées ci-après :

Essai	V RD	V CT	V RG	BTD RD	BTD CT	BTD RG	Objectifs de l'essai
1	Fermée	Fermée	Fermée	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Conditions d'exploitation normale + étanchéité de la vanne de garde
2	Fermée	Fermée	Fermée	Fermé	Ouvert	Ouvert	
3	Ouverte	Fermée	Fermée	Fermé	Ouvert	Ouvert	Etanchéité du batardeau + possibilité de procéder à des

							travaux sur la vanne de garde
4	Fermée	Fermée	Fermée	Fermé	Ouvert	Ouvert	
5	Fermée	Fermée	Fermée	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Etanchéité de la vanne de garde après essai

RD – Rive Droite // RG – Rive Gauche // CT – Central(e)

Une fois l'essai de la vanne rive droite, on procède au même essai sur chacune des deux autres vannes.

ANNEXE 4

LISTE DES PERSONNE COMPETENTES

<i>Fonction</i>	<i>Organisme</i>	<i>Personne</i>	<i>Téléphone</i>	<i>Email</i>
Maître d'Ouvrage	Eau du Pays de Saint-Malo (SMPEPCE)	M. BOURGEAUX (Président) M HENRY	02.99.16.07.11 06.45.05.85.73	direction@smpepce.fr secretariat@smpepce.fr
Exploitant	SAUR	M. SEBILLE M. LE ROUX	06.83.84.43.49 07.63.87.56.69	Philippe.sebille@saur.com olivier.le-roux@saur.com
Service de contrôle	DREAL	SPPR – Service de prévention et des pollutions et des risques	02.99.33.44.23	csoh.sppr.dreal-bretagne@developpement-durable.gouv.fr karine.bizard@developpement-durable.gouv.fr david.pinchon@developpement-durable.gouv.fr
		Astreinte	06.63.38.88.10	permanence.mzds.dreal-bretagne@developpement-durable.gouv.fr
SIDPC(35)SI DPC(22)	Préfecture	Veille H-24	02.99.02.10.35 02.96.62.44.22	
Bureau d'études spécialisé	CACG	M. AUDIGER	02.41.36.01.77	y.audiger@cacg.fr
Moulin de Rochegoude :		M. ETIENNE	06.75.61.65.52	

ANNEXE 5

LOGIGRAMME DE L'ORGANISATION DE LA SURVEILLANCE

